

LEVEL KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA YANG DIBELAJARKAN DENGAN MODEL KOOPERATIF TIPE TTW

Nuralam¹, Zahara Mustika²

^{1,2} Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Jalan Syekh Abdur Rauf, Banda Aceh 23111, Indonesia
Email: nuralam@ar-raniry.ac.id
Email: zaharamustika@ar-raniry.ac.id

Abstrak

Studi tentang level kemampuan komunikasi matematis siswa SMP yang diteliti masih belum optimal sehingga kemampuan komunikasi matematis siswa menjadi optimal dengan dibelajarkan melalui tipe TTW. Tujuan penelitian ini untuk memaparkan level kemampuan komunikasi matematis yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW dibandingkan dengan model pembelajaran ekspositori dan mendeskripsikan respon siswa terhadap model pembelajaran kooperatif tipe TTW. Jenis Penelitian ini menggunakan kuasi eksperimen. Populasi seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Abdy dan sampel diambil melalui teknik *cluster random sampling*. Pengumpulan data melalui tes kemampuan komunikasi matematis dan angket respon siswa. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif dan inferensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) level kemampuan komunikasi matematis siswa lebih baik dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW dari pada model pembelajaran ekspositori dan (2) respon siswa setelah dibelajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe TTW sangat positif.

Kata Kunci : Level Kemampuan Komunikasi Matematis, Model Pembelajaran Kooperatif, Tipe TTW.

Abstract

The study on the mathematical communication skills of the junior high school students studied were still not optimally reached that students' mathematical communication skills become optimal by being taught through the TTW type. The purpose of this study is to describe the level of mathematical communication skills taught through of TTW type cooperative learning model rather than expository learning model and describe students' response to TTW type of cooperative learning model. This research uses quasi experiments. The population is students of Abdy Junior High School grade VIII and the sample was cluster random sampling. Data collected and it also the instrument by test and questionnaire. Data analysis techniques used descriptive analysis and inferential. The results of the research showed that (1) the level of mathematical communication skills taught through of TTW type cooperative learning model rather than expository learning model and (2) the response of students after being taught through the TTW type of cooperative learning model was very positive.

Keywords: Level Mathematical Communication Skills, Cooperative Learning Model, TTW Type.

PENDAHULUAN

Peningkatan mutu sumber daya manusia berkaitan erat dengan kontribusi dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di jaman global ini. Kontribusi tersebut tidak terlepas dari perkembangan dan peran matematika dan pembelajarannya. Peran yang sedemikian rupa dari matematika dan pembelajarannya memberikan kesempatan selebar-lebarnya bagi pendidik matematika untuk dapat merancang dan mengaplikasikan pembelajaran lebih fokus sehingga penguasaan dari beragam kemampuan dan keterampilan matematika oleh siswa agar dapat menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan nyata.

Pengoptimalan kemampuan matematika tersebut membutuhkan pemikiran tingkat tinggi, berinovasi serta membangun kreativitas agar pembelajaran matematika dapat berlangsung secara

efektif dan efisien. Beragam penguasaan kemampuan matematika yang perlu dikembangkan dan dioptimalkan dalam pembelajarannya di kelas, diantaranya adalah kemampuan komunikasi matematis siswa. Kemampuan tersebut termasuk salah satu kemampuan dari berpikir tingkat tinggi yang dapat dan perlu dimiliki oleh siswa dan mesti dikembangkan dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan komunikasi matematis menjadi perhatian dalam pembelajaran matematika, karena kemampuan tersebut sangat diperlukan dalam menghadapi berbagai masalah, khususnya masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Dengan berkomunikasi dan berinteraksi, siswa dapat lebih menguasai simbol-simbol dan informasi yang ada pada matematika. Guerreiro dan Serrazina (2009:1745) menyatakan bahwa komunikasi matematika merupakan alat bantu dalam transmisi pengetahuan matematika atau sebagai pondasi dalam membangun pengetahuan matematika. Senada menurut Laney Sammons (2018), bahwa komunikasi menjadi bagian penting dari pendidikan matematika dan matematika. Kemampuan komunikasi ini adalah cara berbagi ide dan mengklarifikasi pemahaman. Melalui komunikasi, ide menjadi objek refleksi, penyempurnaan, diskusi, dan amandemen. Kegiatan rutin setiap interaksi antara dua orang atau lebih terjadi karena ada komunikasi. Proses komunikasi melibatkan komunikator yang menyampaikan pesan kepada komunikan yang langsung memberikan respons secara aktif. Jacob (2002:378) menyatakan bahwa matematika pada dasarnya sebagai suatu bahasa kedua dan belajar matematis dalam batinnya merupakan aktivitas sosial. Baroody (1993) berpendapat bahwa membentuk komunikasi matematis siswa, ada 3 (tiga) usaha yaitu: (1) mengembangkan bahasa komunal (*development of communal language*); (2) menerapkan pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*); dan (3) menggalakkan penjustifikasian matematika (*mathematical justifications*). Pendapat Baroody didukung oleh pandangan Artzt (1996) bahwa pembelajaran kooperatif yang dilakukan secara efektif dan penilaian yang cermat terhadap setiap komunikasi yang terjadi pada aktivitas siswa baik secara individu maupun kelompok, dapat mengembangkan kemampuan komunikasi dalam pemecahan masalah yang dihadapi.

Pentingnya dan peran strategis dari kemampuan komunikasi matematis tersebut, namun demikian kurang didukung oleh kenyataan di lapangan. Fakta di lapangan sering menunjukkan pembelajaran matematika di sekolah lebih diorientasikan kepada perolehan hasil belajarnya, lebih memprioritaskan pada kemampuan prosedural dalam penyelesaian masalah yang cenderung lebih dimunculkan pada persoalan rutin daripada non rutin. Kebanyakan siswa kurang mendapat kesempatan untuk mengkomunikasikan ide-idenya dalam menyelesaikan masalah matematikanya, dan berdampak pada kurang optimalnya kemampuan komunikasi matematis mereka.

Kondisi pembelajaran matematika tersebut berkorelasi pada hasil laporan penelitian TIMSS (*Trend in International Mathematics and Science Study*) tahun 2011 yang memposisikan siswa Indonesia pada peringkat ke-38 dari 42. Posisi tersebut menunjukkan bahwa penekanan pembelajaran matematika di Indonesia lebih pada penguasaan keterampilan dasar dan hanya sedikit penekanan penerapannya dalam konteks kehidupan sehari-hari, berkomunikasi secara matematis dan bernalar secara matematis (Hadi Setiadi, 2017). Jika kita cermati level kemampuan yang diperoleh dari siswa Indonesia dalam laporan TIMSS tersebut, memberikan gambaran bahwa kemampuan matematika siswa perlu segera dibenahi oleh pihak-pihak terkait. Jika mencermati pandangan Lim dkk (2017:1) bahwa sejak puluhan tahun sebelumnya, Malaysia telah menempatkan bahwa komunikasi matematika menjadi salah satu tujuan penting dari pendidikan matematika di sekolah dasar dan menengah. Sehingga wajar jika melihat kemampuan komunikasi matematis siswa dari negara tersebut jauh diatas rata-rata dari Indonesia.

Kondisi tersebut tidak jauh berbeda jika kita mencermati kemampuan komunikasi matematis siswa di sekolah teliti. Dari hasil studi pendahuluan pada 26 siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Abdy

menunjukkan bahwa ada 13 siswa yang dapat membuat situasi matematika dengan menyediakan ide keterangan dalam bentuk tulisan (47,8%); 10 siswa yang dapat menggunakan bahasa matematika dan simbol secara tepat (39,1%); 7 siswa yang dapat menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah menggunakan gambar atau penyajian secara aljabar (21,7%); dan 5 siswa yang dapat menggunakan representasi menyeluruh untuk menyatakan konsep matematika dan solusinya (13,04%). Hasil data tersebut memperlihatkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih belum memuaskan.

Beragam faktor yang mungkin terjadi dari kondisi kemampuan komunikasi matematis siswa tidak memuaskan tersebut, baik secara internal maupun secara eksternal. Jika dicermati pada sisi eksternal maka ada beberapa aspek penting menjadi perhatian yaitu metode dan media pembelajaran yang digunakan, alat evaluasi yang mengukur perolehan hasil belajar matematika ataupun sarana dan prasarana belajar yang tersedia yang mendukung pembelajaran matematika.

Peneliti mensoroti dari aspek metode pembelajaran yang guru matematika pergunakan dalam membelajarkan matematika di kelas. Menurut Nuralam (2017:83) bahwa model pembelajaran sebaiknya dipilih dan digunakan yang menekankan kepada siswa untuk berpikir, berbagi ide dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah matematika. Metode pembelajaran menjadi instrumen penting dalam menyajikan informasi matematika agar capaian belajar dapat berhasil sebagaimana direncanakan. Metode yang digunakan tidak tepat dan tidak strategis dengan materi yang disajikan maka akan berakibat perolehan hasil belajar matematika tidak optimal. Hal ini dapat dicermati dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang telah dipaparkan sebelumnya yang cenderung tidak optimal. Hal ini diduga bahwa metode pembelajaran matematika yang digunakan mungkin kurang mengakomodasi peningkatan kualitas kemampuan komunikasi matematis siswa. Siswa cenderung lebih banyak mendengar dan menghafal daripada mendapat kesempatan untuk beraktivitas yang mengoptimalkan kemampuannya. Guru matematikanya lebih banyak aktif daripada siswa, dalam artian penekanan kepada *teacher centered* daripada *student centered*. Jika guru lebih aktif cenderung lebih banyak memberikan informasi secara satu arah dan lebih menggunakan metode berceramah. Sehingga menyelesaikan soal matematika pun lebih ditekankan pada individu siswa bukan pada kelompok. Akibatnya kemampuan komunikasi matematis siswa tidak terbangun dengan baik.

Mencermati metode pembelajaran yang digunakan guru matematika seperti digambarkan diatas, maka diestimasi guru matematika lebih sering menggunakan pembelajaran ekspositori. Sudah menjadi rahasia umum bahwa pembelajaran ekspositori menjadi primadona bagi guru, karena model pembelajaran tersebut lebih mudah dan sederhana dilakukan dalam belajar matematika. Pembelajaran ekspositori lebih berorientasi pada guru (*teacher centered*) yang berlandaskan pada aliran behaviorisme yang menekankan pada proses pembentukan asosiasi-asosiasi antara stimulus dan respon yang dapat diukur dan diamati dalam pembelajaran (Schunk, 2012:157)

Pembelajaran ekspositori cenderung pada proses penyampaian materi secara verbal, materi pelajaran sudah dalam bentuk jadi, dan tujuan utamanya adalah penguasaan materi (Sanjaya, 2007:179). Pemikiran Sanjaya tersebut bahwa guru sebagai pusat pembelajaran dalam menyampaikan materi secara lisan dan berstruktur, posisi siswa lebih banyak mendengar dan mencatat seperlunya, komunikasi dalam belajar lebih pada satu arah saja. Kemampuan siswa tidak dipandang secara individu-individu yang berbeda. Materi matematika telah direncanakan dalam bentuk bahan ajar yang telah disediakan guru dengan tujuan agar siswa dapat menguasai materi dengan baik. Pembelajaran ekspositori lebih menekankan pada metode ceramah atau metode ekspositori dalam kegiatan pembelajarannya. Pembelajaran seperti itu membuat guru matematika dapat mengontrol secara penuh

materi serta metode penyampaian. Akibatnya proses pembelajaran matematika di kelas menjadi proses mengikuti langkah-langkah, aturan dan contoh-contoh yang diberikan para guru semata.

Mengingat pentingnya kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika, maka salah satu upaya yang dapat dilakukan guru matematika adalah dengan mendorong pelibatan siswa secara aktif untuk mengkonstruksi pengetahuannya dengan bimbingan seperlunya dari guru. Upaya melibatkan siswa secara aktif ini akan berdampak pada perilaku bekerjasama sesama siswa dalam kelompok dan berbagai pengetahuan. Usaha melibatkan aktivitas siswa dalam belajar matematika tersebut didukung oleh pendapat Baroody (1993) sebagaimana dipaparkan diatas bahwa membangun komunikasi matematis siswa dapat menggunakan model pembelajaran kooperatif.

Model pembelajaran kooperatif sebagai salah satu bentuk inovasi pembelajaran yang perlu dilakukan dalam membelajarkan matematika di kelas. Model pembelajaran tersebut berorientasi pada siswa yang berlandaskan pada aliran kognitivisme dan aliran humanisme. Aliran kognitivisme menekankan pada proses belajar daripada hasil belajarnya. Asumsi dasar dari aliran psikologi belajar ini bahwa tingkah laku seseorang selalu didasarkan kepada kegiatan berpikir tentang situasi mengapa suatu tingkah laku terjadi, tidak sekedar melibatkan kaitan antara stimulus dan respon serta penguatan. Menurut Herman Hudojo (1990:14) aliran psikologi ini menganggap inti dari belajar adalah belajar dengan pengertian. Sementara aliran humanisme menekankan bahwa proses belajar dilakukan untuk memanusiakan manusia itu sendiri. Proses belajar membentuk manusia yang dicita-citakan sebagai bentuk yang paling ideal. Dengan demikian model pembelajaran kooperatif tidak hanya menekankan pada bagaimana memperoleh pengetahuan tetapi juga melibatkan relasi siswa dalam perilaku belajar seperti bekerja sama dan berbagi pengetahuan matematikanya.

Pendapat dari beberapa pakar pendidikan matematika (Jacob, 2002; Baroody, 1993; dan Artzt, 1996) bahwa berkomunikasi matematis tidak bisa lepas dari kegiatan mengembangkan berbahasa, bertutur kata dan bekerjasama dalam kelompok sebagai bagian kegiatan aktivitas sosial siswa. Disini perlu mengembangkan pembelajaran kooperatif yang menekankan aktivitas komunikasi dan memanfaatkan beragam konsep, fakta, dan prinsip dalam matematika sebagai bagian integrasi kehidupan nyata siswa. Objek matematika tersebut memberikan relevansi bagi pengembangan inovasi model pembelajaran kooperatif yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis yaitu model pembelajaran kooperatif tipe TTW. Yang dimaksud dengan TTW adalah singkatan dari *Think-Talk-Write*. Pemilihan tipe TTW didasarkan pada model pembelajaran matematika ini cenderung menekankan pada aktivitas siswa secara bersama dalam kelompok ketika menyelesaikan permasalahan matematika. Dari beberapa hasil penelitian model kooperatif tipe TTW memberikan kontribusi positif bagi pencapaian kemampuan matematika secara optimal (Lusia Ari Sumirat, 2014; Riska Riski dkk, 2017).

Tipe TTW mengadaptasikan fase yang menyesuaikan pada tiga kata tersebut dalam pembelajaran matematika. Meskipun berbeda dengan tipe lain, tetapi tetap tatanan pengorganisasian siswa ke bentuk kooperatif. Adapun sintaks pembelajarannya dapat dicermati pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Sintaks Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (*Think-Talk-Write*) dalam Mengkomunikasikan Matematika

Fase	Aktivitas Guru
<i>Teams</i>	Pembentukan kelompok siswa terdiri dari 4-5 orang yang heterogen
<i>Think</i>	Melibatkan siswa dengan membaca, mencermati dan berpikir bahan materi ajar atau berbagi ide dengan teman dan menuliskan laporan atau kesimpulan

<i>Talk</i>	Mengarahkan siswa untuk berbicara, berinteraksi, berkomunikasi, berdiskusi menggunakan konsep, fakta dan prinsip dalam matematika dan membagikan ide dengan teman dari hasil proses membaca dan berpikirnya
<i>Write</i>	Mengarahkan siswa untuk mengkomunikasikan atau mempresentasikan hasil diskusi bersama dengan memperhatikan konsep, fakta dan prinsip dalam matematika

Diadaptasi dari Lestari dan Yudhanegara (2017:55)

Dari Tabel 1 dicermati bahwa tipe TTW, dimulai dari keterlibatan siswa dalam berfikir sendiri setelah membaca dan mencermati materi matematika selanjutnya berbicara atau membagikan ide dengan teman dengan menggunakan konsep, fakta dan prinsip dalam matematika dan dilanjutkan dengan menuliskan laporan atau kesimpulan. Tipe TTW lebih mengedepankan perlunya siswa berinteraksi dan berkomunikasi atau bertutur kata atas hasil pemikirannya mengenai masalah matematis yang diberikan oleh guru. Diantara aspek yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis adalah diskusi (*Talk*) dan menulis (*Write*). Selain itu aspek dari komunikasi tersebut, bahwa siswa dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW untuk membangun dan mengembangkan kemampuan yang mengkomunikasikan ide-ide matematis dengan membaca, mendengar, berdiskusi, menulis dan mempresentasikan. Sistem pembelajaran matematika tersebut akan membuat siswa dapat berlatih bekerja secara mandiri maupun bekerjasama dalam kelompok, berpikir kritis dan kreatif, mampu berpikir logis dan sistematis, menghargai pendapat orang lain dan pada gilirannya siswa dapat memahami dan menguasai matematika dengan baik.

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, maka perlu berinovasi agar siswa dapat secara bersama-sama berkembang dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya melalui model pembelajaran yang relevan dan sinergis, dalam hal ini model pembelajaran kooperatif tipe TTW, sehingga peneliti tertarik mengkaji lebih lanjut dalam suatu penelitian. Penelitian ini bertujuan memaparkan level kemampuan komunikasi matematis yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW lebih baik daripada model pembelajaran ekspositori dan mendeskripsikan respon siswa terhadap model pembelajaran kooperatif tipe TTW tersebut.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian kuasi eksperimen desain *pre test and post test group* (Suwanda, 2011; Nahartyo, 2012). Penggunaan desain penelitian eksperimen ini dapat memperoleh informasi data dari perlakuan yang dibelajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe TTW dan model pembelajaran ekspositori yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi

Tabel 2. Rancangan Penelitian *Pre-test* dan *Post-test Group*

Grup	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₁	X ₂	O ₂

Keterangan:

X₁ = Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW

X₂ = Model Pembelajaran Ekspositori

O₁ = Nilai *pre-test* kelas eksperimen dan kontrol

O₂ = Nilai *post-test* kelas eksperimen dan kontrol.

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 2 Abdya. Pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* (Suwanda, 2011). Sampel penelitian yang dipilih secara *random* diperoleh kelas VIII₂ sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII₃ sebagai kelas kontrol.

Data penelitian dikumpulkan dengan menggunakan tes kemampuan komunikasi matematis dan angket respon siswa. Tes kemampuan komunikasi matematis berbentuk tes awal (*pre test*) dan tes akhir (*post test*) yang masing-masing berbentuk essay yang terdiri dari 5 (lima) soal dan dievaluasi sesuai dengan indikatornya. Tes awal diberikan sebelum berlangsungnya pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki siswa pada kedua kelas perlakuan. Tes akhir diberikan bertujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa setelah dibelajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe TTW dan model pembelajaran ekspositori.

Kemudian angket respon siswa diberikan setelah selesai proses pembelajaran matematika yang dibelajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe TTW untuk memperoleh informasi kemampuan komunikasi matematisnya. Siswa diberikan kesempatan untuk memberikan tanda *check list* pada kolom yang tersedia dari setiap pernyataan yang diajukan. Setiap pernyataan harus dicontreng sesuai dengan pilihan siswa. Setiap siswa diberikan kebebasan memilih tanpa ada pemaksaan tertentu dari pihak manapun.

Perolehan data hasil penelitian berupa hasil tes kemampuan komunikasi matematis dikumpulkan, diolah dan dianalisis menggunakan teknik analisis inferensial dengan menggunakan uji t. Pengolahan data dimulai dengan menentukan rata-rata hitung, simpangan baku, uji normalitas data dan uji homogenitas varians. Data hasil angket respon siswa juga dikumpulkan, diolah dan dianalisis dengan menggunakan teknik analisis deskriptif. Data hasil angket respon siswa melalui proses perhitungan rata-rata keseluruhan skor yang telah dibuat dengan model skala *Likert*. Hasil rata-rata angket respon siswa tersebut dimasukkan dalam 4 kategori respon yaitu: sangat positif, positif, kurang positif, dan tidak positif.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penelitian telah dilaksanakan pada kedua kelas perlakuan, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Kelas eksperimen dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW dan pada kelas kontrol dibelajarkan dengan model pembelajaran ekspositori. Sebelum pembelajaran matematika dibelajarkan dengan model pembelajaran yang berbeda pada kelas berbeda, dilakukan *pre test* kemampuan komunikasi matematis siswa. Data *pre test* dikumpulkan, diolah dan dianalisis dengan teknik analisis data yang telah ditetapkan. Data hasil analisis deskriptif *pre test* kemampuan komunikasi matematis siswa disajikan dalam bentuk Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Data Hasil *Pre Test* Kemampuan Komunikasi Matematis

Data	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Rerata	35,89	32,28
Simpangan baku	5,62	4,73
Variansi	31,58	22,37

Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa dari perhitungan statistik deskriptif menunjukkan hasil *pre test* kelas eksperimen relatif sama dengan kelas kontrol. Namun ketika dicermati dari hasil perhitungan standar deviasi kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa sebaran data kelas kontrol lebih baik daripada kelas eksperimen. Selanjutnya data *pre test* dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ seperti disajikan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Data *Pre Test*

Data	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}
Uji normalitas data ($\alpha = 0,05$)	4,73	11,1	5,32	11,1

Dari Tabel 4 menunjukkan bahwa uji normalitas data *pre test* kelas eksperimen berdistribusi normal, yaitu $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $4,73 < 11,1$. Demikian pula kelas kontrol diperoleh bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $5,32 < 11,1$ maka data *pre test* berdistribusi normal. Hasil dari pengujian normalitas data dilanjutkan dengan uji homogenitas variansi dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ seperti disajikan pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Variansi *Pre Test*

Data <i>Pre Test</i>	Uji Homogenitas Variansi ($\alpha = 0,05$)	
	F_{hitung}	F_{tabel}
Kelas Eksperimen Kelas Kontrol	1,36	1,96

Dari Tabel 5 tersebut menunjukkan $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ yaitu $1,36 \leq 1,96$. Artinya bahwa tidak terdapat perbedaan variansi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sehingga dapat dikatakan bahwa variansi *pre test* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen.

Proses pembelajaran matematika telah selesai dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagaimana mestinya dan diberikan *post test*. Pengumpulan data *post test* kemampuan komunikasi matematis siswa dan data hasil angket respon siswa. Selanjutnya data diolah dan dianalisis dengan teknik analisis data yang telah ditetapkan. Data hasil analisis deskriptif *post test* kemampuan komunikasi matematis siswa disajikan dalam bentuk Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Data Hasil *Post Test* Kemampuan Komunikasi Matematis

Data	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Rerata	73,84	55,25
Simpangan baku	5,63	6,31
Variansi	31,70	39,9082

Dari Tabel 6 menunjukkan bahwa, rerata hasil *post test* berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Ternyata hasil rerata tersebut diperoleh kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Standar deviasi kelas eksperimen lebih kecil daripada kelas kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa sebaran data kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Selanjutnya data *post test* dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ seperti disajikan pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Data *Post Test*

Data	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}
Uji normalitas data ($\alpha = 0,05$)	6,25	11,1	5,13	11,1

Dari Tabel 7 menunjukkan bahwa uji normalitas data post test kelas eksperimen berdistribusi normal, yaitu $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $6,25 < 11,1$. Demikian pula kelas kontrol diperoleh bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $5,13 < 11,1$ maka data *post test* berdistribusi normal. Hasil dari pengujian normalitas data dilanjutkan dengan uji homogenitas variansi dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ seperti disajikan pada Tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas Variansi *Post Test*

Data <i>Post Test</i>	Uji Homogenitas Variansi ($\alpha = 0,05$)	
	F_{hitung}	F_{tabel}
Kelas Eksperimen Kelas Kontrol	1, 13	1,96

Dari Tabel 8 menunjukkan $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ yaitu $1,13 \leq 1,96$ bahwa tidak terdapat perbedaan variansi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sehingga dapat dikatakan bahwa variansi pre test siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen.

Langkah selanjutnya melakukan pengujian hipotesis. Adapun hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut.

$H_a : \mu_1 > \mu_2$: Level kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW lebih baik daripada model pembelajaran ekspositori.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$: Level kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW tidak lebih baik daripada model pembelajaran ekspositori.

Kriteria pengujian adalah terima H_a jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ untuk harga t yang lainnya H_0 ditolak. Pengujian hipotesis dihitung dengan rumus uji t dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$, diperoleh hasil perhitungan $t_{hitung} = 2,53$ dan $t_{tabel} = 1,68$, sehingga $2,53 > 1,68$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka dalam hal ini hipotesis H_0 ditolak dan hipotesis H_a diterima, yaitu level kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW lebih baik daripada model pembelajaran ekspositori.

Selanjutnya data hasil angket respon siswa dikumpulkan, diolah dan dianalisis dengan menggunakan teknik analisis deskriptif. Dari sebelas pernyataan komunikasi matematis yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW ditanggapi oleh 26 (dua puluh enam) siswa dipaparkan sebagai berikut: (1) siswa dapat mudah memahami materi matematikanya skor rerata sebesar 3,41; (2) siswa dapat memahami dengan jelas cara kerja diskusi kelompoknya skor rerata sebesar 3,12; (3) siswa berminat mengikuti kegiatan belajar matematika skor rerata sebesar 3,24; (4) siswa dapat menggambarkan situasi masalah menggunakan diagram, tabel atau penyajian secara aljabar skor rerata sebesar 2,48; (5) siswa merasa suasana yang aktif belajar matematika skor rerata sebesar 3,31; (6) siswa dapat berinteraksi langsung dengan temannya dalam belajar matematika skor rerata sebesar 3,63; (7) siswa dapat memahami dengan jelas bahasa dan materi matematika di LKPD skor rerata sebesar 3,14; (8) siswa dapat menggunakan representasi menyeluruh untuk menyatakan konsep matematika; (9) siswa dapat membuat situasi matematika dengan menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tulisan skor rerata sebesar 3,51; (10) siswa dapat menggunakan bahasa matematika dan simbol secara tepat skor rerata sebesar 3,36; dan (11) siswa dapat menyatakan hasil dalam bentuk tulisan

skor rerata sebesar 2,46. Berdasarkan nilai rerata keseluruhan diperoleh bahwa skor rerata sebesar 3,41.

Paparan angket tersebut menunjukkan bahwa skor rerata sebesar 3,41 adalah skor rerata paling tinggi pada item pernyataan No. 6 dan skor rerata paling rendah sebesar 2,46 pada item pernyataan No. 11. Mencermati perolehan skor rerata pada masing-masing pernyataan tersebut menunjukkan kategori antara sangat positif dan positif. Hal ini menunjukkan respon siswa yang dibelajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe TTW berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam kategori sangat positif.

Berdasarkan hasil penelitian yang dipaparkan sebelumnya, maka ada 2 (dua) hal penting yang dibahas lebih lanjut berkaitan dengan tujuan penelitian yaitu: 1) kemampuan komunikasi matematis siswa dan 2) respon siswa, dipaparkan berikut ini.

Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Mencermati dari perolehan data awal berupa hasil perhitungan statistik deskriptif dari rerata *pre-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan hal yang relatif sama. Sedangkan rata-rata test kemampuan komunikasi matematis setelah dibelajarkan melalui model pembelajaran yang berbeda, maka hasil pengolahan data menunjukkan berbeda pula. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe TTW diperoleh nilai rata-rata siswa $\bar{x} = 73,84$ dan rata-rata kemampuan komunikasi matematis yang dibelajarkan melalui model pembelajaran ekspositori diperoleh nilai rata-rata $\bar{x} = 55,25$. Dari hasil analisis data diperoleh level kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe TTW lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan melalui model pembelajaran ekspositori. Berdasarkan pengujian hipotesis menggunakan uji t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ diperoleh $t_{hitung} = 2,53$ dan $t_{tabel} = 1,68$. Hasil ini berakibat $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,53 > 1,68$ maka diperoleh bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga dapat disimpulkan level kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW lebih baik daripada model pembelajaran konvensional. Indikasi ini yang menunjukkan kemampuan komunikasi matematis mengalami perubahan tertentu. Perubahan tersebut karena dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW. Implikasi perubahan memberikan kontribusi bagi proses pembelajaran matematika di kelas yang lebih baik sehingga kemampuan komunikasi matematis siswa lebih optimal. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe TTW memberi pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Relevansi perubahan kemampuan tersebut dapat dicermati dari karakteristik model pembelajaran kooperatif tipe TTW. Model pembelajaran tersebut memiliki tahapan sesuai dengan 3 (tiga) suku kata yang dimilikinya, yaitu *Think*, *Talk* dan *Write*. Ketiga tahapan tersebut bersifat siklik, artinya bahwa alur kegiatan pembelajarannya harus berurutan dan sistematis. Diawali dengan *Think*, bahwa pada tahap ini pembelajaran berlangsung dimana siswa konsentrasi dengan bahan bacaan matematika yang tersedia. Siswa diminta untuk menulis catatan kecil tentang ide-ide matematika yang dibacanya, tahap ini siswa dilatih untuk berpikir menemukan ide-ide matematika dalam suatu permasalahan matematika. Pada tahap *Talk*, siswa diminta untuk mendiskusikan catatan kecil yang ditulis pada tahap *Think*, tahap ini siswa dilatih untuk menemukan jawaban yang tepat terhadap suatu permasalahan matematika dengan bekerja sama dan berbagi pengetahuan sesama dalam kelompok kecil dengan nuansa budaya lokal. Selanjutnya hasil diskusi sesama temannya dalam kelompok, masuk pada tahap *Write*, yaitu menuliskan hasil diskusi dalam menyelesaikan masalah matematika berkaitan dengan komunikasi

matematis. Dengan demikian ketiga tahapan tersebut saling berkaitan satu sama lain (Huinker dan Laughlin, 1996; Masingila, Davidenko, dan Prus-Wisniowska, 1996).

Mencermati dari tiga tahapan tersebut, ternyata berkorelasi dengan kemampuan komunikasi matematis siswa. Ketika pembelajaran dimulai pada tahap *Think*, proses berpikir siswa dalam memahami konsep-konsep matematika yang terdapat dalam permasalahan yang dibacanya, mampu membedakan dan menentukan serta menghubungkan antara satu konsep dengan konsep yang lain. Disini kemampuan komunikasi matematis siswa diasah dan dikembangkan, bagaimana menemukan dan menentukan antara ide matematika. Proses berpikir ini menjadi bagian penting untuk memperoleh pengetahuan dan pemahaman serta penalaran matematika. Sementara pada tahap *Talk*, apa yang telah diperoleh dari proses berpikir dalam menemukan pengetahuan, pemahaman dan penalaran matematika dikemukakan secara lisan. Kemampuan memaparkan informasi yang diperoleh tersebut akan memperkaya kosakata dan bahasa simbol matematika siswa. Kemampuan berdiskusi ini membangun kedewasaan siswa dalam mengungkapkan pendapat yang berbeda dan beragam. Di samping itu pula kegiatan diskusi ini membangun perilaku siswa dalam kaidah berdebat, mendengarkan pendapat orang lain, sharing idea, dan mau berbagi pengetahuan sehingga memberikan kontribusi keberanian dalam menyampaikan pendapat di tempat umum. Setelah berdiskusi untuk menyelesaikan masalah matematika maka pada tahap ketiga yaitu *Write*, siswa dibelajarkan bagaimana menuliskan hasil diskusi dalam memperoleh penyelesaian matematika sebagai keputusan bersama. Perilaku ini membangun sikap demokrasi dalam belajar agar keputusan bersama menjadi tanggung jawab bersama. Tahap ini memberikan pencerahan dan memperkuat daya ingat siswa terhadap matematika ketika apa yang didiskusikan, diungkapkan dan dituliskan kembali hasil keputusan bersama tersebut.

Sementara jika dicermati pada kelas kontrol menunjukkan kemampuan matematis siswa yang dibelajarkan melalui model pembelajaran ekspositori berbeda hasilnya dengan yang dibelajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe TTW. Hasil analisis data penelitian tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran ekspositori tidak sebaik dari model pembelajaran kooperatif tipe TTW. Sudah menjadi kelaziman bahwa selama ini di lapangan, umumnya model pembelajaran ekspositori lebih sederhana dan sering digunakan dalam membelajarkan matematika. Model tersebut menekankan pada metode ceramah atau metode ekspositori dalam proses pembelajaran. Karena menggunakan metode ceramah, maka kedudukan guru lebih banyak aktif sehingga menjadi pusat perhatian di kelas (Schunk, 2012). Kondisi seperti itu membuat guru dapat dengan mudah mengontrol keadaan kelas maupun materi serta metode penyampaiannya. Proses pembelajaran matematika seperti itu harus mengikuti pada langkah-langkah aturan serta contoh-contoh yang diberikan para guru. Bahan ajar yang digunakan sudah jadi dan telah disiapkan oleh guru sebelumnya. Siswa diminta untuk mempelajari sebagaimana mestinya secara sistematis dan teratur. Aktivitas belajar lebih menekankan pada aktivitas individual dengan mempelajari bahan ajar yang telah ada. Kesempatan untuk bertanya jawab dengan guru lebih banyak satu arah antara guru dan siswa.

Hasil temuan penelitian memperlihatkan bahwa dari kedua kelas perlakuan yang dibelajarkan dengan model pembelajaran yang berbeda ternyata memberikan hasil berbeda pula. Faktor model pembelajaran memberikan kontribusi terhadap perolehan level kemampuan komunikasi matematis siswa. Oleh karena itu pendidik matematika sewajarnya memperhatikan dengan seksama agar ketepatan dan kesesuaian perolehan kemampuan matematika yang dibelajarkan lebih optimal dengan metode pembelajaran tertentu yang relevan.

Deskripsi Respon Siswa

Hasil analisis deskriptif pada angket respon siswa sebanyak 12 (dua belas) pertanyaan atau pernyataan yang diberikan diperoleh bahwa respon siswa mayoritasnya setuju dengan skor rata-rata

3,41 yang termasuk kategori sangat positif. Respon siswa untuk setiap pernyataan berkisar antara sangat positif dan positif atau dapat dikatakan respon siswa berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe TTW sangat setuju dan setuju.

Mencermati dari informasi respon siswa yang sedemikian rupa menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe TTW memberikan warna tersendiri bagi optimalisasi kemampuan matematis siswa. Ketertarikan siswa yang dibelajarkan melalui model pembelajaran matematika yang digunakan peneliti tersebut memberikan dampak positif bagi perkembangan kemampuan komunikasi matematisnya. Respon siswa merupakan suara hati dan pernyataan sikap siswa dalam kegiatan pembelajaran matematika di kelas. Respon siswa ini memberikan informasi dan pandangan mereka terhadap sajian pembelajaran matematika yang peneliti dilakukan di kelas dalam kondisi menyenangkan atau sebaliknya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa respon siswa yang dibelajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe TTW memiliki pengaruh terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini dicermati dari hasil sebaran angket respon diperoleh skor rata-rata 3,41 dan termasuk kategori sangat positif. Arti dari sangat positif tersebut menunjukkan bahwa banyak siswa merasa gembira dan menyenangkan ketika dibelajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe TTW. Kondisi yang menyenangkan dan positif ini memberikan pengaruh baik bagi optimalisasi kemampuan komunikasi matematis siswa sebagaimana yang telah dibahas sebelumnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa level kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe TTW lebih baik daripada model pembelajaran ekspositori dan respon siswa setelah dibelajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe TTW sangat positif. Disarankan bahwa untuk mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis siswa perlu dikemukakan beberapa saran yaitu: 1) diharapkan setiap guru matematika agar dapat menyadari dan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TTW dalam pembelajaran matematika dengan materinya yang sesuai, dan berbeda agar kemampuan komunikasi matematis siswa semakin optimal dan 2) bagi peneliti lainnya melakukan penelitian ini lebih lanjut agar dapat memvariasikan model pembelajaran kooperatif tipe TTW dengan memanfaatkan media atau evaluasi proses dan hasil belajar matematika sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

REFERENCES

- Ansari, B. I. (2012). *Komunikasi matematik dan politik*. Banda Aceh: Yayasan Pena.
- Artzt, A.F. (1996). Developing problem solving behaviors by assessing communication in cooperative learning. In P.C Elliott, and M.J. Kenney (Eds.). 1996 Yearbook. *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*. USA: NCTM
- Baroody, A.J. (1993). *Problem solving, reasoning, and communicating*. New York: Macmillan Publishing.
- Brendefur, Jonathan., & Frykholm, Jeffrey. (2000) Promoting mathematical communication in the classroom: Two preservice teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3(2), 125-153. Doi: 10.1023/A:1009947032694
- Guerreiro, António., & Serrazina, Lurdes. (2009). Communication as social interaction primary school teacher practices. *Proceedings of CERME 6, January 28th-February 1st 2009, Lyon France*, 1744-1750. Retrieved from: <http://www.inrp.fr/editions/cerme6>
- Huinker, D. & Laughlin, C. (1996). Talk your way into writing. In P. C Eliot and M. J. Kenney (Ed.). *Years Book 1996. Communication in Mathematics K-12 and Beyond*. Reston, VA: NCTM.

- Jacob, C. (2002). Matematika sebagai komunikasi. *Jurnal Matematika atau Pembelajarannya*. Edisi Khusus(8), 378-382.
- Lestari, Karunia Eka., Yudhanegara, Mokhammad Ridwan. (2017). Penelitian pendidikan matematika. Bandung: PT Refika Aditama.
- LIM, Sam & CHEW, Chap., & Meng, Cheng. (2007). Mathematical communication in Malaysian bilingual classrooms. Paper presented at 3rd APEC-Tsukuba International Conference: Innovation of classroom teaching and learning through lesson study- focusing on mathematical communication, Tokyo and Kanazawa, Japan, 1-7. Retrieved from: www.cried.tsukuba.ac.jp/math/apec/apec2008/.../11.LimChapSam_Malaysia.pdf
- Masingila, J., Davidenko, S. & Prus-Wisniowska, E. (1996). Mathematics learning and practice in and out of school: A framework for connecting these experiences. *Educational Studies in Mathematics*, 31(1-2), 175-200.
- Nahartyo, Ertambang. (2012). Desain dan implementasi riset eksperimen. Yogyakarta: UUP STIM YKPN.
- Nuralam. (2017). Peningkatan hasil belajar siswa pada materi bola melalui model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan APS di SMP Muhammadiyah Banda Aceh. *Jurnal Numeracy STKIP Bina Bangsa Getsempena*, 4(2), 80-89. Retrieved from: <http://numeracy.stkipgetsempena.ac.id/home/article/view/55/50>
- Riski, Riska., Rizal, Muhd, & Linawati. (2017). Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe think talk write (TTW) untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi hubungan sudut pusat, panjang busur, dan luas juring di kelas VIII C SMP Negeri 9 Palu. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 5(2), 175-190. Retrieved from: <http://www.jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JEPMT/article/viewFile/.../7212>
- Sanjaya, Wina. (2007). Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan. Jakarta: Kencana.
- Sammons, Laney. (2018). Teaching students to communicate mathematically. ASCD Book. Retrieved from: <http://www.ascd.org/publications/books/118005/chapters/The-Essentials-of-Mathematical-Communication.aspx>
- Schunk, Dale H. (2012). Learning theories an educational perspective (Terjemahan oleh Eva Hamdiah & Rahmat Fajar). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Setiadi, Hari. (2011). Kemampuan matematis siswa SMP Indonesia (Web article). Retrieved from: <http://litbang.kemdikbud.go.id>
- Sumirat, Lusia Ari. (2014). Efektifitas strategi pembelajaran kooperatif tipe think-talk-write (TTW) terhadap kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan dan Keguruan*, 1(2), 21-29. Retrieved from: <http://repository.ut.ac.id/175/>
- Surya, Edy., Rahayu, Riska. (2014). peningkatan kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis siswa SMP Ar-Rahman Percut Melalui pembelajaran kooperatif tipe student teams achievement division (STAD). Medan: Unimed Press
- Suwanda. (2011). Desain eksperimen untuk penelitian ilmiah. Bandung: Alfabeta
- Wahyudi, Widyanto, Prasetyo., & Indarini, Endang. (2018). Think Talk Write Method Implementation To Improve Reasoning Skill. *LIK: Journal of Educational Research*, 47(1), 9-14. Retrieved from: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/LIK/article/view/14013/pdf>
- Wirda, Setiawan, Deny., & Hidayat. (2017). The effect of think talk write (TTW) learning method on the creative thinking ability of the students at primary school (SD) No. 060856 Medan Indonesia. *British Journal of Education*, 5(11), 12-28. Retrieved from <http://www.eajournals.org/.../The-Effect-of-Think-Talk-Write-TTW>
- Woolfolk, Anita. (2009). Educational psychology active learning (Terjemahan oleh Helly Prajitno & Sri Mulyantini Soetjipto). Yogyakarta: Pustaka Pelajar